

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 270 324 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.7: B60Q 1/08, F21S 8/10,

G01S 7/00

// F21W101:10, F21Y101:02

(21) Anmeldenummer: 02012783.3

(22) Anmeldetag: 10.06.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Weidel, Edgar
89250 Senden (DE)

(30) Priorität: 20.06.2001 DE 10129743

(54) Fahrzeugscheinwerfer

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer mit einem zweidimensionalen Array (2) aus einer Vielzahl von elektronischen Leuchtelementen (4), die dafür eingerichtet sind, eine Vielzahl von zueinander parallelen Lichtbündeln (6) zu emittieren, einer Sammellinse (8), die im Abstand ihrer Brennweite im wesentlichen parallel zu der Fläche des Arrays angeordnet ist,

um das Licht von dem Array zu empfangen, und einer Ansteuerelektronik für die Leuchtelemente, die dafür eingerichtet ist, die Leuchtelemente (4) einzeln oder gruppenweise selektiv leuchten zu lassen. Dies ergibt einen Fahrzeugscheinwerfer mit veränderlicher Leuchtkarakteristik, der mechanisch besonders einfach aufgebaut, störungssicher und reaktionsschnell ist.

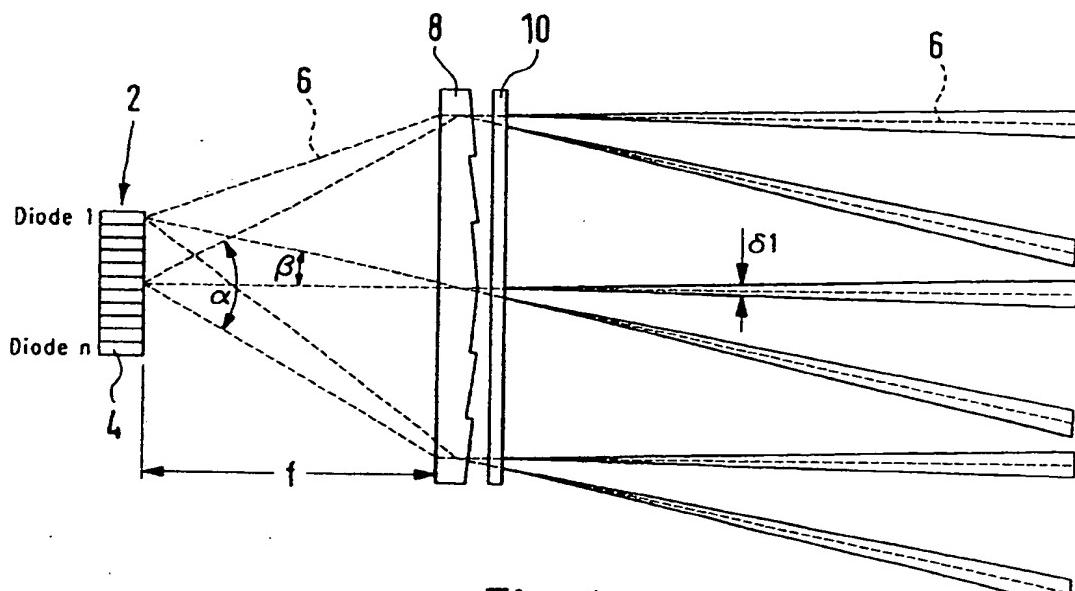


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer.

[0002] Schlechte Sicht bei Nacht ist eine anstrengende und gefährliche Situation, die von vielen Fahrem gefürchtet wird. Als Folge der schlechten Sicht ist die Unfallhäufigkeit nachts deutlich höher als bei Fahrten bei Tag und guter Sicht. Insbesondere treten bei Nacht folgende Schwierigkeiten auf:

- Die Sichtweite mit Abblendlicht bei Gegenverkehr ist gering und wird von vielen Fahrem falsch eingeschätzt. Das führt zu einem späten Erkennen von unbeleuchteten Hindernissen, Fußgängern, Radfahrern ohne Licht und von Tieren und damit zu Unfällen.
- Durch die Scheinwerfer entgegenkommender Fahrzeuge und deren Reflexe vor allem bei nasser Fahrbahn wird der Fahrer geblendet, der Fahrer fährt kurzzeitig in ein schwarzes Loch. Besonders gefährdet sind nachtblinde und ältere Fahrer wegen ihrer geringeren Sehleistung.
- Bei Regen, Nebel und Schneetreiben können die Sichtverhältnisse nochmals deutlich schlechter sein.

[0003] Um Verkehrsszenen bei Nacht möglichst gut auszuleuchten zu können, gibt es Fahrzeugscheinwerfer, deren Leuchtcharakteristik an den Straßenverlauf angepasst werden kann. Diese Scheinwerfer können motorisch in der Vertikalen gekippt werden, um unterschiedliche Beladungszustände auszugleichen oder Kuppen oder Mulden vor dem Fahrzeug auszuleuchten, beziehungsweise in der Horizontalen geschwenkt werden, um Kurven auszuleuchten. Die dazu nötige Mechanik ist sehr aufwendig und störanfällig, und als Alternative bleibt nur die Möglichkeit, unterschiedliche Typen von Scheinwerfern vorzusehen, zwischen denen umgeschaltet werden kann. Entsprechende Sonderscheinwerfer kann man auch verwenden, um zum Beispiel eine bei Nebel oder Schneefall vorteilhafte breitere und abgesenktere Beleuchtung zu erzeugen. Aus Design- und Kostengründen ist es aber häufig unerwünscht, ein Fahrzeug mit übermäßig vielen Scheinwerfern auszurüsten.

[0004] Eine weitere Verbesserung der Sicht bei Nacht wird durch ein optoelektronisches System erreicht, das in der EP 1 270 346 A1 dargelegt ist. Das System nimmt ein Videobild einer Verkehrsszene auf und stellt es dem Fahrer geeignet dar. Das dargestellte Bild enthält zusätzliche Informationen, die der Fahrer mit seinen eigenen Augen nicht oder nur mit Mühe erfassen kann, insbesondere bei Dunkelheit, schlechter Witterung und Nebel.

[0005] Das System enthält zusätzlich zu den norma-

len Scheinwerfern zwei Infrarotscheinwerfer, die im nahen Infrarot emittierende Laserdioden als Lichtquelle nutzen. Die Laserdioden werden gepulst betrieben. Eine CCD-Kamera zur Aufnahme des Videobildes ist im

- 5 Dachbereich des Fahrzeugs untergebracht. Die CCD-Kamera besitzt einen elektronischen Verschluss, der mit den Laserdioden synchronisiert ist. Vor dem Kameraobjektiv ist ein optisches Bandpassfilter angebracht. Das Videobild wird dem Fahrer auf einem
- 10 LCD-Display gezeigt. Das Verwenden von Laserlicht hat eine Reihe von Vorteilen:

[0006] Die Laser emittieren bei einer Wellenlänge von 810 nm im nahen Infrarot. Da das infrarote Licht für das menschliche Auge nahezu nicht sichtbar ist, kann permanent aufgeblendet beleuchtet werden.

- 15 [0007] Durch Verwenden von Laserlicht kann die Blendung der Kamera durch die sichtbaren Scheinwerfer entgegenkommender Fahrzeuge erheblich reduziert werden. Zum einen weist das Laserlicht nur eine spektrale Breite von wenigen nm auf, während sichtbare Lichtquellen wie Halogenlampen mehrere hundert nm breit sind. Bringt man ein optisches Filter mit einer schmalen Durchlassbreite vor das Kameraobjektiv, so wird nahezu das gesamte Laserlicht transmittiert, während
- 20 das Licht entgegenkommender Fahrzeuge um einen Faktor 50 bis 100 geschwächt wird. Zum Anderen folgen Laserdioden dem Treiberstrom unmittelbar, sie können auf einfache Weise schnell gepulst werden. Verwendet man eine Videokamera mit einem schnellen
- 25 elektronischen Verschluss, der mit den Lasern synchronisiert ist, so kann das Licht entgegenkommender Fahrzeuge weiter reduziert werden.

- 30 [0008] In der genannten Druckschrift wird außerdem vorgeschlagen, die Helligkeit der Beleuchtung abhängig vom Abstrahlwinkel zu variieren, zum Beispiel um den Vordergrund einer Verkehrsszene weniger hell zu beleuchten als den Hintergrund. Damit kann die mit der Entfernung geringer werdende Flächenhelligkeit des Laserlichts kompensiert und eine gleichmäßige Ausleuchtung der Szene erreicht werden. Speziell wird ein Laserstrahl in einer Raumrichtung durch einen Kippspiegel hin- und hergeschwenkt und in einer dazu senkrechten Raumrichtung entweder gleichmäßig aufgeweitet oder ebenfalls schnell geschwenkt, um die zu beleuchtende Verkehrsszene aufeinanderfolgend abzutasten, und die Intensität des Laserlichtes wird synchron mit der Bewegung des Kippspiegels variiert. An die nötige Mechanik für das Schwenken des Spiegels sind aber hohe Anforderungen gestellt, die im Falle eines
- 35 Fahrzeugs nicht leicht zu erfüllen sind. Die Reaktionszeiten sind zwar kürzer als bei einer rein mechanischen Schwenkung von konventionellen Scheinwerfern, aber dennoch begrenzt.
- 40 [0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Fahrzeugscheinwerfer mit veränderlicher Leuchtcharakteristik zu schaffen, der mechanisch besonders einfach aufgebaut, störungssicher und äußerst reaktionsschnell ist.

[0010] Diese Aufgabe löst ein Fahrzeugscheinwerfer mit einem zweidimensionalen Array aus einer Vielzahl von elektronischen Leuchtelementen, die dafür eingerichtet sind, eine Vielzahl von zueinander parallelen Lichtbündeln zu emittieren, einer Sammellinse, die im Abstand ihrer Brennweite im wesentlichen parallel zu der Fläche des Arrays angeordnet ist, um das Licht von dem Array zu empfangen, und einer Ansteuerelektronik für die Leuchtelemente, die dafür eingerichtet ist, die Leuchtelemente einzeln oder gruppenweise selektiv leuchten zu lassen.

[0011] Mit der Erfindung kann die Leuchtcharakteristik des Scheinwerfers allein mit Hilfe der Ansteuerelektronik an veränderliche Fahrbetriebs- oder Umgebungsbedingungen angepasst werden. Es sind keinerlei mechanisch bewegte Teile notwendig, und man benötigt nur eine Scheinwerferoptik.

[0012] Die Erfindung kann bei einem Nachtsichtsystem verwendet werden, wie es in der erwähnten DE 40 07 646 A1 beschrieben ist, vorzugsweise indem der Scheinwerfer mit LEDs oder Laserdioden bestückt wird, die im nahen Infraroten emittieren. Die Erfindung kann aber auch als Fahrzeugscheinwerfer für sichtbares Licht verwendet werden, vorzugsweise indem der Scheinwerfer mit Weißlicht-LEDs oder -Laserdioden bestückt wird. So ein Fahrzeugscheinwerfer kann je nach Ansteuerung der Leuchtelemente Fernlicht oder Abblendlicht sowie eine Vielzahl von weiteren Beleuchtungscharakteristiken erzeugen. Es ist sogar eine kombinierte Anwendung als Scheinwerfer mit veränderlicher Leuchtcharakteristik sowohl für sichtbares als auch für unsichtbares Licht möglich, indem der Scheinwerfer mit verschiedenen emittierenden Leuchtelementen bestückt wird.

[0013] Die Lichtbündel der einzelnen Leuchtelemente haben nach Austritt aus der Sammellinse eine bestimmte, bei der Anwendung als Fahrzeugscheinwerfer erwünschte Divergenz, aufgrund derer sie sich in einiger Entfernung überlappen. Falls die konstruktionsbedingte Divergenz so klein ist, dass nahe Objekte in einem unerwünschten Streifenmuster erscheinen würden, kann man einen Diffuser vorsehen, der die Lichtbündel geeignet spreizt. Der Diffuser wird vorzugsweise nahe an der Sammellinse auf deren Lichtaustrittseite angeordnet oder in die Sammellinse integriert.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform wählt die Ansteuerelektronik die Leuchtelemente, die leuchten gelassen werden, in Abhängigkeit von sensorisch gewonnenen Daten über Fahrbetriebsoder Umgebungsbedingungen aus. Entsprechende Sensoren sind zum Beispiel Sensoren, die den Einfederweg der einzelnen Räder messen, Kurvensensoren, Sensoren für Sicht-, Witterungs- und Straßenbeleuchtungsverhältnisse in der Fahrzeugumgebung und viele andere mehr. Da die Erfindung ohne jede bewegte Mechanik auskommt, kann eine Anpassung an die erfassten Fahrbetriebsoder Umgebungsbedingungen praktisch beliebig schnell erfolgen, so dass diese selbst dann kompensiert

werden können, wenn sie sich zeitlich sehr schnell ändern.

[0015] Die einzelnen Leuchtelemente können z.B. durch einfaches Ein-und Ausschalten aktiviert bzw. deaktiviert werden, wobei Zwischenhelligkeiten dadurch eingestellt werden können, dass z.B. nur jedes zweite Leuchtelement aktiviert wird. Zwischenhelligkeiten können aber auch dadurch erzeugt werden, dass die Ansteuerelektronik einige oder alle Leuchtelemente mit einem geringeren Ansteuerstrom als dem Nennstrom versorgt. In Sonderfällen, etwa wenn Sensoren im Fahrzeug bei schlechten Beleuchtungsverhältnissen eine außergewöhnliche Gefahrensituation registrieren, kann die Ansteuerelektronik die Leuchtelemente oder auch nur diejenigen, die einen Sektor beleuchten, in dem die Gefahrensituation registriert wird, sogar mit einem Überstrom versorgen, um die Situation dem Fahrer noch deutlicher zu machen, ohne dass die Gesamt-Lebensdauer der Leuchtelemente nennenswert darunter leidet.

[0016] In der bevorzugten Ausführungsform ist der erfundungsgemäße Fahrzeugscheinwerfer ein Frontscheinwerfer. Es ist aber auch denkbar, dass er z.B. eine Kombination aus Rücklicht, Bremsleuchte und Nebelschlussleuchte bildet, bei der im normalen Fahrbetrieb bei Nacht nur einige Leuchtelemente aktiv sind, weitere Leuchtelemente beim Bremsen aktiv werden sowie einige speziell angeordnete Leuchtelemente gegebenenfalls die Leuchtcharakteristik einer Nebelschlussleuchte erzeugen.

[0017] In einer anderen Ausführungsform enthält der Fahrzeugscheinwerfer mehrere zweidimensionale Arrays, die jeweils eine Vielzahl von elektronischen Leuchtelementen enthalten, die dafür eingerichtet sind, eine Vielzahl von zueinander parallelen Lichtbündeln zu emittieren, wobei das von jedem Array ausgesandte Licht eine Wellenlänge hat, die von derjenigen des Lichtes des oder der anderen Arrays verschieden ist, und wobei die mehreren Arrays so angeordnet sind, dass sich ihre jeweiligen Lichtbündel in einem Strahlkombinierer (einem umgedrehten Strahlteiler) treffen, der die Lichtbündel aller Arrays parallel auf eine gemeinsame Sammellinse richtet, sowie eine Ansteuerelektronik für die Leuchtelemente, die dafür eingerichtet ist, die Leuchtelemente einzeln oder gruppenweise selektiv leuchten zu lassen.

[0018] Auf diese Weise kann zum Beispiel eines der Arrays infrarotes Licht erzeugen, und die übrigen Arrays können sichtbares Licht erzeugen. Alternativ oder zusätzlich können zwei oder mehr Arrays sichtbares monochromes Licht mit jeweils verschiedenen Wellenlängen emittieren, die zusammen Weißlicht ergeben. In beiden Fällen benötigt man nur eine Sammellinse, weshalb das Volumen des Scheinwerfers klein gemacht werden kann.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen an-

hand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fahrzeugscheinwerfers mit Leuchtelemente-Array,

Fig. 2 eine Ansicht des Fahrzeugscheinwerfers von oben, und

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für einen Fahrzeugscheinwerfer mit mehreren Leuchtelemente-Arrays.

[0020] Als Lichtquelle kann ein flächiges Array von Laserdioden - vorzugsweise oberflächenemittierende Laser, sogenannte VCSELs - oder ein Array aus dichtgepackten einzelnen LEDs eingesetzt werden; beide Typen werden im Folgenden unter der Bezeichnung Diodenarray zusammengefasst.

[0021] Das Diodenarray 2 ist in dem gezeigten Beispiel eine zweidimensionale ebene regelmäßige Anordnung aus n Dioden 4 in vertikaler Richtung (Fig. 1) und m Dioden 4 in horizontaler Richtung (Fig. 2). Das heißt, insgesamt $n \times m$ Dioden 4 sind in einem rechteckigen Feld mit n Zeilen und m Spalten angeordnet. Die Anordnung muss aber nicht rechteckig sein, sondern sie kann z.B. auch elliptisch oder halbelliptisch sein, je nachdem, welche Bereiche vor einem Fahrzeug, in dem der Scheinwerfer eingebaut ist, beleuchtbar sein sollen.

[0022] Die Dioden 4 werden von einer nicht gezeigten Ansteuerschaltung mit Strom versorgt, die es ermöglicht, die Dioden 4 wahlweise einzeln oder in vorbestimmten Gruppen mit einer gewünschten Intensität leuchten zu lassen.

[0023] Das Diodenarray 2 ist mit einem nicht gezeichneten Kühlkörper an der Rückseite des Scheinwerfers verbunden. Das Licht jeder einzelnen Diode 4 weitet mit einem Winkel α von beispielsweise 10° sowohl vertikal als auch horizontal auf. Von einzelnen Dioden 4 ausgehende Lichtstrahlen sind in Figuren 1 und 2 punktiert eingezeichnet. Der Übersichtlichkeit halber sind in Fig. 1 nur Strahlen von zwei Dioden 4 und in Fig. 2 nur von einer Diode 4 ausgehende Strahlen eingezeichnet; ferner sind nur der zentrale Strahl und die Randstrahlen der von den einzelnen Dioden 4 ausgehenden Lichtbündel 6 eingezeichnet.

[0024] Das Diodenarray 2 ist im Brennpunkt einer Sammellinse 8 angebracht. Zugunsten einer übersichtlichen Darstellung sind das Diodenarray 2 und die Sammellinse 8 so nahe beieinander gezeichnet, dass der Winkel α in den Figuren wesentlich größer erscheint als er normalerweise ist.

[0025] Die Sammellinse 8 kann eine einfache Linse, eine Plankonvexlinse, eine Fresnellinse oder eine asphärische Linse sein. Die Sammellinse 8 kollimiert das divergierende Lichtbündel 6 jeder Diode 4. Nach Austritt aus der Sammellinse 6 werden die Lichtbündel 6 eine nicht eingezeichnete Divergenz δ aufweisen, die durch die Größe der Lichtaustrittsfläche einer einzelnen

Diode 4, durch Beugung und durch die Form der Sammellinse 8 bedingt ist.

[0026] In vertikaler Richtung (Fig. 1) wird diese Divergenz δ durch einen Diffuser 10 zu einer Divergenz δ_1 vergrößert. δ_1 sollte so groß sein, dass sich die Lichtbündel 6 benachbarter Dioden 4 überlappen und bei geeigneter elektrischer Ansteuerung der Dioden 4 die gewünschte Winkelverteilung des Lichtbündels 6 entsteht. Der maximal ausleuchtbare vertikale Winkelbereich ist nach Fig. 1 durch 2β gegeben und wird durch den Abstand der außen liegenden Dioden 4 dividiert durch die Brennweite f der Sammellinse 8 gegeben.

[0027] In horizontaler Richtung kann nach Fig. 2 eine von δ_1 abweichende Divergenz δ_2 erhalten werden, nämlich durch entsprechende Auslegung des Diffusers 10 und/oder aufgrund einer nicht kreissymmetrischen Abstrahlcharakteristik der Dioden 4.

[0028] Als Diffuser 10 kann entweder ein holographischer Diffuser oder ein Diffuser mit Mikrolinsen oder Mikrokeilen verwendet werden. Der Diffuser 10 kann refraktiv und/oder diffraktiv wirken. In einer weiteren, nicht dargestellten Bauform kann der Diffuser 10 in die Sammellinse 8 integriert sein.

[0029] Der Diffuser 10 formt aus den ankommenden 25 kollimierten Lichtbündeln 6 die gewünschte Scheinwerferverteilung. Falls die Divergenz δ der aus der Sammellinse 8 austretenden Lichtbündel 6 groß genug ist, kann auf den Diffuser 10 auch verzichtet werden.

[0030] Die durch den Scheinwerfer abgestrahlte Win-30 kelverteilung des Lichts kann nun in weiten Grenzen geformt und zeitlich sehr schnell geändert und angepasst werden, und zwar durch elektronische Ansteuerung von einzelnen Dioden 4 oder Gruppen von vertikaler bzw. horizontaler Richtung werden nachfolgend beschrieben.

35

A) In vertikaler Richtung

40 1) Werden alle Diodenzeilen angesteuert, erhält man gleichzeitig Fernlicht und Abblendlicht.

45 2) Werden nur die Diodenzeilen $n/2$ bis n (d.h. die untere Hälfte der Dioden 4 in Fig. 1) ange-
steuert, so erhält man nur Abblendlicht.

50 3) Allgemeiner kann die vertikale Lichtverteilung durch die Stromstärke, mit der die einzelnen Diodenzeilen angesteuert werden, variiert und optimiert werden.

55 4) Ein Verkippen des Fahrzeuges durch schwere Zuladung oder Nickbewegungen während der Fahrt bei Unebenheiten der Fahrbahn kann durch Messen der Einfederung der einzelnen Räder und mit einem daraus abgeleiteten Regelsignal für den Ansteuerstrom der Diodenzeilen dynamisch ausgeglichen werden. Diese

Regelung kann so schnell sein, dass keine Änderung der Ausleuchtung auch bei starken Unebenheiten wahrnehmbar ist. Damit ist eine gleichmäßig optimale Ausleuchtung der Fahrbahn zu erreichen.

B) In horizontaler Richtung

[0031] In analoger Weise kann in horizontaler Richtung durch Ansteuerung geeigneter Gruppen von Diolen 4 die horizontale Lichtverteilung eingestellt und optimiert werden. Die Verteilung kann breiter oder schmäler gewählt werden, und das Maximum kann zu einer Seite geschwenkt werden, um in Kurven hineinzu leuchten. Auch diese Variationen werden durch eine Änderung des Diodenstroms erreicht.

[0032] Fig. 3 zeigt einen Fahrzeugscheinwerfer, der zwei zweidimensionale Diodenarrays 12, 12' enthält, die jeweils eine Vielzahl von Leuchtdioden 14, 14' enthalten. Die Dioden 14, 14' emittieren im Betrieb jeweils eine Vielzahl von zueinander parallelen Lichtbündeln 16, 16', von denen in Fig. 3 jeweils nur der zentrale Strahl eingezeichnet ist. Die Diodenarrays 12, 12' sind senkrecht zueinander angeordnet, so dass sich ihre Lichtbündel 16, 16' in einem Strahlteiler 20 treffen, der die Lichtbündel 16, 16' der beiden Diodenarrays 12, 12' parallel auf eine gemeinsame Sammellinse 18 richtet. Das heißt, der Strahlteiler 20 wird hier als Strahlkombinierer verwendet. Ferner kann ein hier nicht eingezeichneter Diffrusor wie in Fig. 1 vorgesehen sein.

[0033] Zum Beispiel sind die Lichtbündel 16 sichtbares Licht mit einer bestimmten Wellenlänge λ_1 und sind die Lichtbündel 16' sichtbares Licht mit einer bestimmten Wellenlänge λ_2 , die von λ_1 verschieden ist, wobei λ_1 und λ_2 auf der Normfarbtafel auf einer Geraden durch den Unbuntpunkt liegen. Dadurch erscheint das durch den Strahlteiler 20 vereinigte Licht für das menschliche Auge wie Weißlicht, und man kann mit nur einer Sammellinse 18, die normalerweise einen erheblichen Teil des Scheinwerfervolumens einnimmt, unter Verwendung von monochromen Leuchtdioden einen Weißlichtscheinwerfer erzeugen.

[0034] Alternativ kann eine der Wellenlängen λ_1 und λ_2 im infraroten Bereich liegen, so dass man mit nur einer Sammellinse 18 einen kombinierten Infrarot- und Fahrlichtscheinwerfer erhält.

[0035] Wenn man in diesem Fall auch für das Fahrlicht monochrome Leuchtdioden verwenden will, benötigt man mindestens ein weiteres Diodenarray, das in Fig. 3 nicht eingezeichnet ist, und einen Strahlteiler, der das Licht aller Diodenarrays vereinigt.

[0036] In dem Beispiel von Fig. 3 enthält der Strahlteiler 20 eine dielektrische Spiegelschicht 22, die für λ_1 hochreflektierend und für λ_2 durchlässig ist. So ein Strahlteiler, insbesondere seine dielektrische Schicht, lässt sich leichter herstellen, wenn die Einfallswinkel der beiden Lichtbündelgruppen kleiner als 45° sind. Spitzere Einfallswinkel erleichtern es auch, mehr als zwei

Lichtbündelgruppen zu vereinigen. Entsprechende Strahlteiler gibt es zum Beispiel für Farb-CCD-Kameras mit drei CCD-Elementen für die verschiedenen Farben, die für eine Verwendung bei einem Fahrzeugscheinwerfer allerdings umgekehrt durchstrahlt werden.

[0037] Die Dioden 14, 14' der Diodenarrays 12, 12' werden ähnlich wie weiter oben beschrieben entweder von einer gemeinsamen oder von mehreren getrennten Ansteuerschaltungen entsprechend dem jeweiligen Beleuchtungsziel selektiv mit Strom versorgt.

Patentansprüche

15. 1. Fahrzeugscheinwerfer, **gekennzeichnet durch** ein zweidimensionales Array (2) aus einer Vielzahl von elektronischen Leuchtelelementen (4), die dafür eingerichtet sind, eine Vielzahl von zueinander parallelen Lichtbündeln (6) zu emittieren, eine Sammellinse (8), die im Abstand ihrer Brennweite im wesentlichen parallel zu der Fläche des Arrays angeordnet ist, um das Licht von dem Array zu empfangen, und eine Ansteuerelektronik für die Leuchtelelemente (4) einzeln oder gruppenweise selektiv leuchten zu lassen.
20. 2. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtelelemente (4) infrarotes Licht emittieren.
25. 3. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtelelemente (4) sichtbares Licht emittieren.
30. 4. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige der Leuchtelelemente (4) infrarotes Licht und die übrigen Leuchtelelemente sichtbares Licht emittieren.
35. 5. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtelelemente (4) Laserdioden sind.
40. 6. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtelelemente (4) LEDs sind.
45. 7. Fahrzeugscheinwerfer, **gekennzeichnet durch** mehrere zweidimensionale Arrays (12, 12'), die jeweils eine Vielzahl von elektronischen Leuchtelelementen (14, 14') enthalten, die dafür eingerichtet sind, eine Vielzahl von zueinander parallelen Lichtbündeln (16, 16') zu emittieren, wobei das von jedem Array ausgesandte Licht eine Wellenlänge hat, die von derjenigen des Lichtes des oder der anderen Arrays verschieden ist, und wobei die mehreren Arrays so angeordnet sind, dass sich ihre jeweiligen

Lichtbündel in einem Strahlkombinierer (20) treffen, der die Lichtbündel aller Arrays parallel auf eine gemeinsame Sammellinse (18) richtet, und **durch** eine Ansteuerelektronik für die Leuchtelemente, die dafür eingerichtet ist, die Leuchtelemente (14, 14') einzeln oder gruppenweise selektiv leuchten zu lassen.

8. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Arrays (12) infrarotes Licht emittiert und dass die übrigen Arrays (12') sichtbares Licht emittieren. 10
9. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Arrays (12, 12') sichtbares monochromes Licht mit jeweils verschiedenen Wellenlängen emittieren, die zusammen Weißlicht ergeben. 15
10. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Lichtweg der Lichtbündel (6) einiger oder aller Leuchtelemente (4) ein Diffuser (10) zum Spreizen der Lichtbündel angeordnet ist. 20
25
11. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diffuser (10) nahe an der Sammellinse (8) auf deren Lichtaustrittseite angeordnet ist. 30
12. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diffuser (10) in die Sammellinse (8) integriert ist.
13. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerelektronik dafür eingerichtet ist, die Leuchtelemente (4), die leuchten gelassen werden, in Abhängigkeit von sensorisch gewonnenen Daten über Fahrbetriebs- oder Umgebungsbedingungen auszuwählen. 35
40
14. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerelektronik dafür eingerichtet ist, für einige oder alle Leuchtelemente (4) Leuchtstärken einzustellen, die kleiner oder größer als die normale Leuchtstärke der Leuchtelemente sind. 45
15. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein Frontscheinwerfer ist. 50

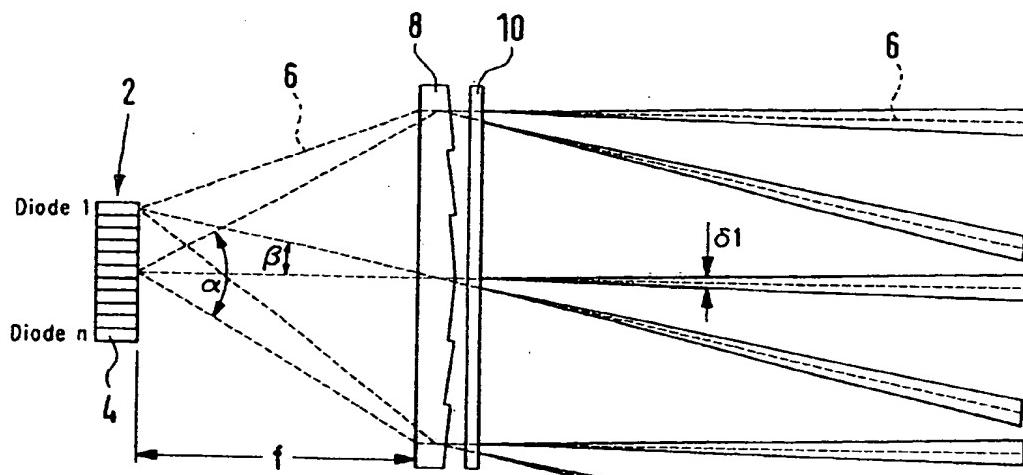


Fig. 1

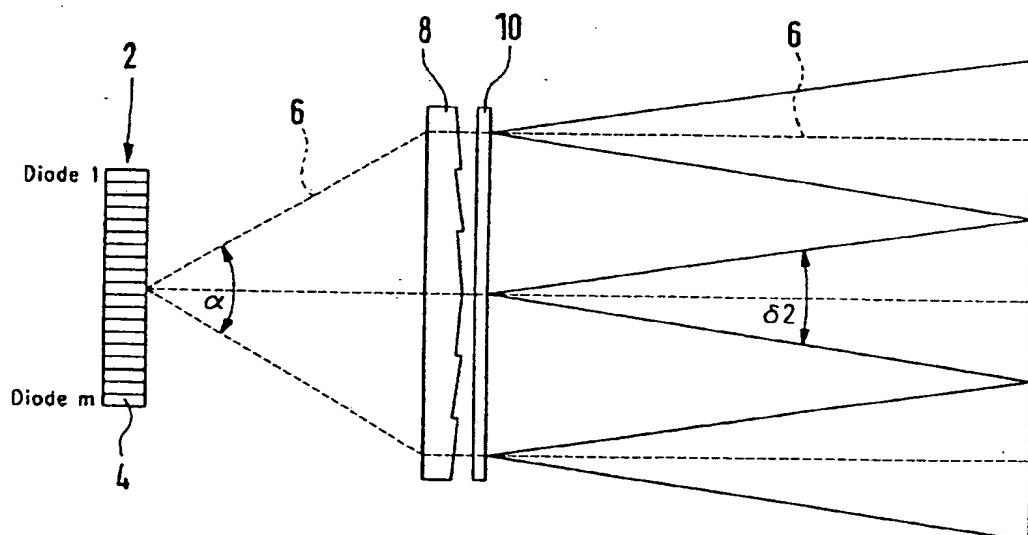


Fig. 2

Fig. 3

